



Penyelesaian Permasalahan Pengadaan Stok di Toko Grosir Naek Menggunakan Logika Fuzzy dengan Metode Tsukamoto

Juwita Sari^{1*}, Intan Widya Saputri Nst², Lailan Sofinah Harahap³

^{1,2} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

³ Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

juwitasar100104@gmail.com^{1*}

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371

juwitasar100104@gmail.com^{1*}, intanwidyasaputrinst@gmail.com², lailansofinahharahap@umsu.ac.id³

Abstract. Stock management is an important aspect in the operations of a grocery store. By knowing when to add stock, shop owners can optimize the availability of goods without excess stock. In this research, the fuzzy logic method is applied to determine stock procurement decisions based on sales data and remaining stock. The results of the research show that fuzzy logic can be used to assist in making stock procurement decisions with a fairly high level of accuracy.

Keywords: Stock Procurement, Fuzzy Logic, Tsukamoto Method, Decision.

Abstrak. Pengelolaan stok barang merupakan salah satu aspek penting dalam operasional sebuah toko sembako. Dengan mengetahui kapan harus menambah stok barang, pemilik toko dapat mengoptimalkan ketersediaan barang tanpa kelebihan stok. Pada penelitian ini, diterapkan metode logika fuzzy untuk menentukan keputusan pengadaan stok berdasarkan data penjualan dan sisa stok barang. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa logika fuzzy dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan pengadaan stok dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi.

Kata kunci: Pengadaan Stok, Logika Fuzzy, Metode Tsukamoto, Keputusan.

1. LATAR BELAKANG

Pengadaan stok barang adalah salah satu aspek penting dalam menjalankan sebuah toko grosir. Pengadaan atau persediaan dapat diartikan sebagai barang atau material yang disimpan dengan tujuan untuk dijual, sebagai bahan baku atau dimanfaatkan Dalam konteks bisnis dan produksi. Alasan utama persediaan diperlukan adalah mengantisipasi gap antara *supply* dan *demand* (Pratomo, 2021).

Persediaan juga dapat diartikan aktivitas per-normalisasi pengendalian untuk menentukan titik aman persediaan barang, waktu untuk melakukan pemesanan barang, dan volume barang yang dipesan. Dalam pengendalian inventori diperlukan metode yang sesuai dengan masalah yang dialami (Erga et al., 2023).

Untuk meningkatkan efisiensi manajemen persediaan mencakup identifikasi pemborosan, optimalisasi penyimpanan, dan otomatisasi pengelolaan stok. Dalam konteks fuzzy, konsep ini membantu menentukan tingkat "stok rendah" atau "stok cukup" secara fleksibel. Identifikasi pemborosan dan optimisasi penyimpanan bisa disesuaikan menggunakan

derajat keanggotaan fuzzy, sehingga pengambilan keputusan lebih responsif terhadap kondisi stok yang beragam, sementara otomatisasi memastikan pencatatan stok dilakukan secara real-time, memperkuat efisiensi pengelolaan (Susanto, 2024).

Toko Grosir Naek, sebagai salah satu pelaku usaha di bidang retail, sering menghadapi tantangan dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan pengelolaan biaya. Masalah ini semakin kompleks dengan adanya fluktuasi permintaan, variasi waktu pengiriman, dan ketidakpastian dalam tren pasar.

Metode pengadaan stok yang tradisional, yang biasanya mengandalkan data historis dan asumsi tetap, sering kali tidak cukup untuk menangani dinamika dan ketidakpastian yang ada. Oleh karena itu, Toko Grosir Naek membutuhkan pendekatan yang lebih adaptif dan responsif. Logika *fuzzy* menawarkan solusi yang lebih fleksibel dalam pengambilan keputusan. Dengan pendekatan ini, Toko Grosir Naek dapat lebih baik dalam mengelola ketidakpastian dan variabilitas yang muncul dalam permintaan dan pasokan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengendalian stok barang di toko sembako sangat penting untuk bisnis yang sukses. Dalam situasi seperti ini, pengadaan stok yang tepat sangat penting untuk mencegah kekurangan atau kelebihan stok yang dapat mengganggu kinerja toko. Logika *fuzzy* adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pengadaan stok. Teknik ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel dan akurat dalam situasi yang tidak pasti seperti variasi dalam pasokan barang dan perubahan permintaan konsumen (Hartanti et al., 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah barang. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan pendekatan logika *fuzzy* dengan metode *Tsukamoto* (Kosasih & Setiyawati, 2020).

Logika *fuzzy* adalah metode untuk menganalisis perilaku manusia dan membuat keputusan berdasarkan informasi yang tidak jelas dan tidak akurat. Ini adalah tutorial yang sangat singkat yang menjelaskan konsep logika *fuzzy*. Istilah “*fuzzy*” mengacu pada hal-hal yang tidak jelas atau tidak tegas (Rodiana et al., 2020). Setiap tindakan, prosedur, atau fungsi yang selalu berubah tidak selalu dapat digambarkan sebagai sesuatu yang bermanfaat, yang berarti kita harus mendefinisikan aktivitas yang dimaksud dengan cara yang kabur (Siti Nurkasanah et al., 2022). Logika *fuzzy* adalah sebuah metode untuk menganalisis perilaku manusia. Hal ini berkaitan dengan informasi yang tidak jelas dan tidak akurat. Penelitian ini

didasarkan pada masalah dunia nyata dan didasarkan pada ambang batas kebenaran antara benar dan salah biasa atau 1/0, mirip dengan logika *Boolean* (Eriana & Zein, 2023).

Pada tahun 1965, Profesor Zadeh dari Universitas California memperkenalkan logika *fuzzy*. Pada titik ini, Prof. Zadeh membuat ilustrasi matematika menggunakan teorinya sendiri untuk memberikan ilustrasi tata bahasa yang tidak jelas dalam variabel linguistik. Sistem inferensi *fuzzy* adalah jenis struktur komputer yang didasarkan pada teori *fuzzy*, aturan *fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*, dan hukuman *fuzzy* (Jamaaluddin & Sulistyowati, 2021). Menentukan komposisi aturan, metode ini dicapai dengan menentukan nilai Tingkat keanggotaan Cara ini didapatkan dengan mengambil nilai maksimum derajat keanggotaan berdasarkan output dari setiap rule yang sama, kemudian nilai tersebut membentuk daerah hasil komposisi beserta fungsinya digunakan untuk proses selanjutnya (Muntaja, 2024).

Untuk memahami logika *fuzzy*, perhatikan dahulu tentang konsep himpunan *fuzzy*. Ada 2 atribut himpunan yaitu, Linguistik atau nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, dan numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel (Ula, 2019). Logika fuzzy menyediakan cara untuk mengubah pernyataan linguistik menjadi numerik (Baihaqi & Sriani, 2023).

Dalam logika fuzzy, himpunan *fuzzy* didefinisikan oleh fungsi keanggotaan, yang memberikan "derajat keanggotaan" antara 0 dan 1 untuk setiap nilai, berbeda dengan logika klasik yang hanya memberikan 0 atau 1. Misalnya dalam logika klasik, kita bisa menentukan bahwa stok barang di bawah 20 unit adalah "rendah" dan diberi nilai 1 (benar), sedangkan stok 20 unit ke atas diberi nilai 0 (tidak benar). Namun, dalam logika *fuzzy*, kita bisa memberi setiap jumlah stok derajat keanggotaan ke dalam himpunan "stok rendah" antara 0 dan 1 (Hindarto et al., 2023). Variabel *fuzzy* dinyatakan dalam bentuk tiga pasangan terurut $(X, U, R(X))$, di mana:

- X adalah nama variabel yang ingin kita analisis, misalnya "stok barang."
- U adalah semesta pembicaraan, yaitu himpunan semua nilai yang mungkin dimiliki oleh variabel X, misalnya rentang stok barang dari 0 hingga 100 unit.
- $R(X)$ adalah himpunan fuzzy yang merupakan subset dari U, mewakili nilai fuzzy dari variabel X. Misalnya, $R(X)$ bisa berupa himpunan fuzzy "stok rendah," yang memberikan derajat keanggotaan tertentu pada setiap nilai stok dalam U (Jaya et al., 2019).

Perhitungan dan pembobotan memanfaatkan metode *Tsukamoto* dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem untuk keputusan, dan stok naik sesuai dengan perhitungan metode *Tsukamoto* (Rodiana et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem *monitoring* keputusan yang menurut metode *Tsukamoto*, setiap hukum alam disajikan dengan menggunakan histologi. Dengan menggunakan metode konversi

input (yang merupakan input *fuzzy* yang diperoleh dari sintesis hukum-hukum alam *fuzzy*) menjadi metrik untuk domain *fuzzy* tersebut (Ardaneswari & Sedyono, 2020).

Untuk menentukan *output*, digunakan metode konversi *input* (yang merupakan input *fuzzy* yang diperoleh dari sintesis aturan-aturan *fuzzy*) menjadi *baseline* untuk domain *fuzzy* tersebut. *Fuzzy Tsukamoto* menerapkan rata-rata terbobot untuk menentukan stok barang yang dapat digunakan untuk menentukan banyaknya transaksi baranga. Sistem pendukung keputusan khusus ini menggunakan pendekatan logika *fuzzy* dengan metode *Tsukamoto* menerapkan rata-rata terbobot untuk menghitung pengadaan stok barang (Silaban, 2021).

3. METODE PENELITIAN

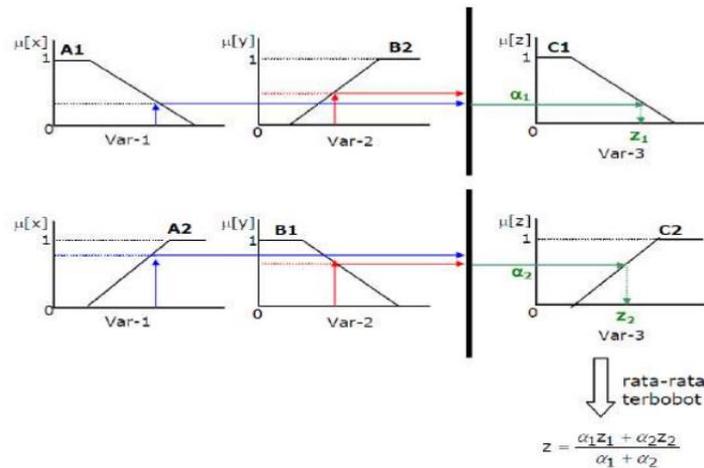
Observasi

Data diambil dengan metode observasi langsung ke toko grosir Naek. Metode observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung objek atau fenomena yang diteliti tanpa melakukan intervensi. Melalui metode ini kami memperoleh data, untuk pengolahan lebih lanjut (Suhardi & M. Hidayat, 2023).

Metode ini melibatkan pengamatan sistematis terhadap perilaku, kejadian, atau kondisi tertentu tanpa mempengaruhi atau mengubah kondisi yang diamati. Observasi memungkinkan peneliti untuk memperoleh data secara langsung dari sumbernya, sehingga data yang diperoleh cenderung lebih akurat dan menggambarkan situasi yang sebenarnya (Aksara, 2021).

Metode Tsukamoto

Analisis ini menggunakan metode tsukamoto untuk mengolah data. Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “*Input-Output*” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya . Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan(defuzifikasi) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau “Metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzifier*)”. Metode *stukamoto* dapat di ilustrasikan sebagai berikut (Rindengan & Yohanes, 2019).



Gambar 1. Metode Tsukamoto

Misal terdapat 2 variabel masukan, yaitu x dan y serta sebuah variabel keluaran yaitu z. Variabel x terbagi atas 2 himpunan A1 dan A2, variabel y terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, dan variabel keluaran y terbagi atas 2 himpunan C1 dan C2. Jika terdapat 2 aturan fuzzy : JIKA x adalah A1 dan y adalah B1 MAKA z adalah C1 JIKA x adalah A2 dan y adalah B2 MAKA z adalah C2 α -predikat untuk aturan pertama adalah w_1 dan α -predikat untuk aturan ke dua adalah w_2 . Dengan penalaran monoton di dapat keluaran aturan pertama adalah z_1 dan z_2 sebagai keluaran untuk aturan kedua. Dan untuk mendapatkan keluaran akhir digunakan konsep rata-rata berbobot dengan persamaan (Setiawan et al., 2019).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Penelitian

Pengambilan data yang dibutuhkan dalam menganalisis pengadaan stok di toko grosir Naek, ditentukan dari tiga variabel utama yaitu:

- Persediaan: Jumlah barang yang tersedia di toko, dinyatakan dalam unit. Variabel *fuzzy* yang digunakan untuk persediaan adalah Sedikit, Sedang, dan Banyak..
- Pembelian: Jumlah barang yang dibeli dari supplier, juga dinyatakan dalam unit. Variabel *fuzzy* untuk pembelian adalah Sedikit, Sedang, dan Banyak.
- Penjualan: Jumlah barang yang terjual, dinyatakan dalam unit. Variabel *fuzzy* untuk penjualan adalah Sedikit, Sedang, dan Banyak.

Data Penelitian

Pada analisis ini digunakan data satu produk penjualan dari toko grosir naek, yaitu penjualan sabun shinzui selama 5 bulan terakhir periode 2024. Berikut tabel yang menampilkan detail produk dan penjualan selama periode tersebut:

Tabel 1. Data penjualan

Bulan	Persediaan	Penjualan	Pembelian
Juli	120	97	80
Agustus	100	110	90
September	90	130	120
Oktober	70	89	110
November	100	140	170

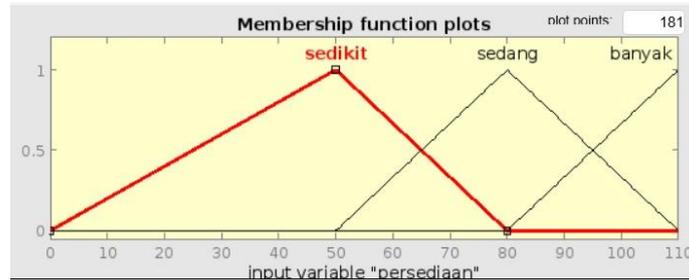
Berdasarkan data diatas kita tentukan nilai min, max dan average nya untuk pengolahan defuzzyfikasi selanjutnya.

Tabel 2. Pengolahan data

Kriteria	Min	Avarage	Max
Persediaan	70	96	120
Penjualan	0	113	140
Pembelian	0	114	170

Penyelesaian Menggunakan Metode Fuzzy Tsukomoto. Prediksi jumlah persediaan stok barang, dengan data persediaan 100 dan 140 biji.

Fuzzyfikasi



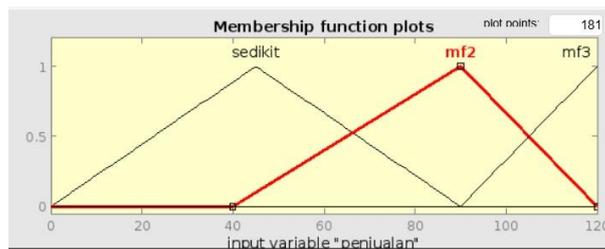
Gambar 2

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Persediaan:

$$\mu_{PersediaanSedikit}(100) = x \leq 80, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{PersediaanSedang}(100) = 80 \leq x \leq 110, \text{ maka } \frac{100-85}{110-85} = 1$$

$$\mu_{PersediaanBanyak}(100) = x \geq 110, \text{ maka } 1$$



Gambar 3

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Penjualan:

$$\mu_{\text{PenjualanSedikit}}(140) = x \leq 90, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{\text{PenjualanSedang}}(140) = 90 \leq x \leq 120, \text{ maka } 1$$

$$\mu_{\text{PenjualanBanyak}}(140) = x \geq 120, \text{ maka } 0$$

Inferensi

Untuk menentukan *output* kita akan membentuk aturan-aturan fuzzy:

Tabel 3. Aturan-aturan fuzzy

Aturan	Input		Output
	Persediaan	Penjualan	Pembelian
1	Sedikit	Sedikit	Sedang
2	Sedikit	Sedang	Sedikit
3	Sedikit	Banyak	Banyak
4	Sedang	Sedikit	Banyak
5	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sedang	Banyak	Sedikit
7	Banyak	Sedikit	Banyak
8	Banyak	Sedang	Banyak
9	Banyak	Banyak	Sedang

Komposisi

Dari aturan yang telah ditetapkan, hitung nilai α dan *output crisp* z pada beberapa aturan yang mungkin aktif.

R1: Jika persediaan sedang dan penjualan tinggi, maka pembelian banyak.

$$\alpha_1 = \min(\mu_{\text{PersediaanSedang}}, \mu_{\text{PenjualanTinggi}}) = \min(1,1) = 1$$

$$z_1 = \alpha_1 \times 150 = 150$$

R2: Jika persediaan tinggi dan penjualan tinggi, maka pembelian sedang.

$$\alpha_1 = \min(\mu_{\text{PersediaanTinggi}}, \mu_{\text{PenjualanTinggi}}) = \min(1,1) = 1$$

$$z_1 = \alpha_1 \times 100 = 100$$

Defuzzifikasi

Gunakan metode rata-rata berbobot untuk memperoleh hasil akhir.

$$z = \frac{(1.150) + (1.100)}{1 + 1} = 125$$

Hasilnya pengadaan stok yang disarankan adalah sekitar 125 biji.

5. KESIMPULAN

Analisis telah dilakukan dan memperoleh hasil yang menunjukkan jumlah persediaan stok sabun shinzui untuk bulan berikutnya yaitu di bulan Desember sebanyak 125 biji. Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Tsukamoto* pada logika *fuzzy* dapat diterapkan untuk mengambil keputusan pada kasus persediaan barang dengan menggunakan data persediaan, penjualan, dan pembelian. Dengan adanya analisis ini dapat membantuk pemilik toko untuk menyetok barangnya tanpa khawatir terjadinya kelebihan maupun kekurangan persediaan barang. Sehingga toko grosir naek dapat meningkatkan kepuasan konsumen dengan persediaan barang yang selalu ada dan juga tidak mengalami kerugian akibat penumpukan stok barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksara, P. T. B. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bumi Aksara. <https://books.google.co.id/books?id=wY8fEAAAQBAJ>
- Ardaneswari, A., & Sedyono, E. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Point of Sales Untuk Prediksi Stock Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.24912/computatio.v4i1.8740>
- Baihaqi, M. A., & Sriani. (2023). Penerapan Metode Logika Fuzzy Sugeno untuk Optimasi Persediaan Stok Masker pada Apotek Intravena. *Jurnal KomtekInfo*, 10, 141–149. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i4.455>
- Erga, I. S., Henry, B. S., & Nurcahyawati, V. (2023). Penerapan Metode Reorder Point dan Economic Order Quantity Untuk Mengendalikan Persediaan Barang Pada Aplikasi Pengendalian Inventori CV. Keke Saputra. *Tematik*, 10(2), 185–191. <https://doi.org/10.38204/tematik.v10i2.1466>
- Eriana, E. S., & Zein, D. A. (2023). Artificial Intelligence. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 1.
- Hartanti, D., Dwipahany, & Lubis, H. (2019). PENERAPAN FUZZY LOGIC PADA SISTEM INVENTORY DAN MANAJEMEN STOK BARANG. *Jurnal Sisitem Informasi*, 9, no 2, 93–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.35968/jsi.v9i2.922>
- Hindarto, H., Sumarno, S., & Rosid, M. A. (2023). Buku Ajar Kecerdasan Buatan/Artificial Intelegent (AI). In *Buku Ajar Kecerdasan Buatan/Artificial Intelegent (AI)*. UMSIDA PRESS. <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-034-2>
- Jamaaluddin, & Sulistyowati, I. (2021). *Buku Ajar Kecerdasan Buatan*. Umsida Press.
- Jaya, H., Sabran, Idris, M. M., A.Djawad, Y., & Ahmar, A. S. (2019). Kecerdasan Buatan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.

- Kosasih, B. C., & Setiyawati, N. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemesanan Barang Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Studio Foto Kencana). *Jurnal Algoritma, Logika Dan Komputasi*, 3(1), 215–222. <https://doi.org/10.30813/jalu.v3i1.1935>
- Muntaja, N. (2024). Penerapan Algoritma Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimalisasi Stok Dari Berbagai Jenis Spareparts Handphone. 5(4), 1023–1032. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i4.5836>
- Pratomo, E. (2021). *Sekilas Manajemen Logistik*. Insania.
- Rindengan, A. J., & Yohanes, A. . L. (2019). Sistem Fuzzy. In *Sistem Fuzzy*. CV.Patra Media Grafindo Bandung.
- Rodiana, K., Turnip, B., & Marbun, M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Obat Pada Apotek Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 4(Desember), 139–146.
- Setiawan, A., Yanto, B., & Yasdomi, K. (2019). Logika Fuzzy. In *Makalah If2091 Struktur Diskrit Tahun 2009* (Vol. 1, Issue 13508029). Jayapangus Press.
- Silaban, K. N. (2021). Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Besarnya Gaji Karyawan Pada Hotel Grand Antares. *Journal of Informatics, Electrical and Electronics ...*, 1(1), 20–26.
- Siti Nurkasanah, Angga Prasetyo, & Moh. Bhanu Setyawan. (2022). Implementasi Logika Fuzzy Untuk Prediksi Hasil Panen Padi Dengan Metode Tsukamoto. *Jurnal Rekayasa Teknologi Dan Komputasi*, 1, 1–11.
- Suhardi, M., & M. Hidayat, M. R. P. M. (2023). *Buku ajar Dasar Metodologi Penelitian*. Penerbit P4I. <https://books.google.co.id/books?id=nhCmEAAAQBAJ>
- Susanto, B. (2024). *Optimalkan Stok Anda Strategi Pengelolaan yang Efisien*. CV Garuda Mas Sejahtera.
- Ula, M. (2019). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text). *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 1(2), 36–46. <https://doi.org/10.33019/ecotipe.v1i2.50>